

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-244326

(43)Date of publication of application : 11.10.1988

(51)Int.Cl.

G11B 7/09
G02B 7/11

(21)Application number : 62-077962

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 31.03.1987

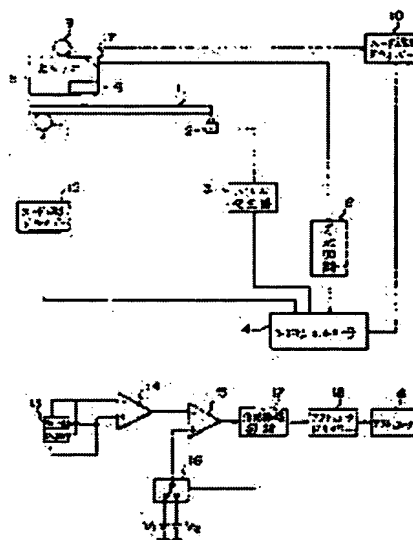
(72)Inventor : ENDO KIYONOBU

(54) AF CONTROL METHOD FOR OPTICAL HEAD

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the generation of a reproduced light deterioration by giving an offset through an autofocusing AF control loop, and controlling the size of a cast spot on a recording medium, to be larger than that at the time of a focusing, when the recording medium stands still.

CONSTITUTION: An output from an amplifier 15 is processed by a phase compensation circuit 17 and an actuator driver circuit 18, and impressed to an actuator 6. When an AF draw-in operation is finished, an offset instructing signal is impressed to a servo circuit 8 from a system controller 4, and a switch circuit 15 comes conductive to V2, and the spot is expanded. Afterward, an insulation for selecting a track from the system controller 4 is sent to a head feeding driver. When the track selection is finished, the spot stands still in a state that the spot is expanded, and when information is recorded or reproduced, the offset is canceled. (i.e., the switch circuit 16 is energized to V1 side.) Thus, the problem of the reproduced light deterioration, after the AF drawing and in the standing still state of the light spot in a stand-by state till the recording and the reproducing, can be solved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-244326

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)10月11日

G 11 B 7/09
G 02 B 7/11

B-7247-5D
L-7403-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 光ヘッドのAF制御方法

⑯ 特 願 昭62-77962

⑰ 出 願 昭62(1987)3月31日

⑱ 発 明 者 遠 藤 清 伸 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
⑳ 代 理 人 弁理士 山下 稔平

明 細 書

1. 発明の名称

光ヘッドのAF制御方法

2. 特許請求の範囲

(1) 記録媒体面からの光を光検出器で受け、オート・フォーカシング(AF)、を行なう光ヘッドのAF制御方法であって、

その記録媒体への光照射により該記録媒体の特性変化し前記光検出器に入射する光量に変化する記録媒体を使用した場合、記録媒体が静止している時には、AF制御ループでオフセットを与え、記録媒体上の照射スポットの大きさを合焦時よりも大きくなるように制御することを特徴とする光ヘッドのAF制御方法。

(2) 前記光量の変化がAF制御ループ引き込み後、記録媒体に照射されている光スポットにより起こるものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光ヘッドのAF制御方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、光ビームの照射によって、情報が記録され、またこのように記録された情報を光学的に再生する事が可能な光記録媒体の記録再生方式に関する。

〔従来技術〕

近年、コンパクトディスクや通記型ディスクを用いた電子ファイルシステム、或は消去可能な光磁気材料、相転移型材料を用いた光ディスクシステム等の光学式情報記録再生装置の商品化、研究開発が盛んである。更に、新しい光学式情報記録メディアとして、カード形態(ウォレットサイズと呼ばれる大きさ)をしたものが登場して来た。このカード(以下光カードと呼ぶ)は、その形態から手軽に持ち運べる事、面積の割には情報容量が大きい(2MByte以上)事が特徴で、その商品化が期待されている。

【発明が解決しようとする問題点】

本発明は光学的に記録再生可能（録再可能）な媒体において生じる再生光劣化（情報再生光による媒体の反射率等の光学的変化）の問題を解決する為に考案されたものである。

通常、光記録媒体は、その反射率の変化、溶解による穴の形成に必要な光エネルギーを照射され、情報が記録される。光記録媒体からの情報再生は、光記録媒体が変化しないような光エネルギーで情報記録部をトレースし、反射や透過光量の変化を光電的に検出して行なわれる。この為、光記録媒体は第5図の実線に示される加しスレッシュホールドの明確な特性が要求される。しかしながら、一般の特に温度、湿度に強い耐久力を持つ色素系の記録媒体は第5図破線に示す如くこの要求を満足していない。なお、第5図は、光記録媒体の特性曲線を示すもので、横軸は照射エネルギー、縦軸は反射率の変化または穴の形成度合を示す。即ち、破線の如き特性を持つ記録媒体においては、情報再生時の照射光エネルギーは極めて

小さくなければならない。

この制限は、光量変化を検出する光検出器に入射する光量が非常に小さくなり、オート・フォーカシング用エラー信号（以下AF信号）、オート・トラッキング用エラー信号（以下AT信号）、情報再生信号の検出が困難となる事を意味している。

光ディスクの場合、一般的には、AF、ATのループ引き込み、情報トラックの選択（アクセス）等は情報媒体、即ちディスクは回転している状態で行なわれる。従って、実効的に媒体が照射される部分の光エネルギーは下がる（同一光量で照射されていても媒体が動いていると静止状態に比べ、照射部の光エネルギー密度は小さいから）。従って、光ディスクシステムにおいては、媒体の照射光量を多く出来、その結果、光検出器に入射させる光量も必要だけ取る事が可能となる。即ち、光ディスクでは、再生光劣化の問題は、記録媒体の回転により解決又は劣化と検出信号の品質（S/N比）とのバランスが取られている。

る。

しかしながらカード形態をした光記録媒体の場合、AF、ATの引き込み、及びアクセス動作は、光カードを静止した状態で行なった方が、装置としての信頼性を高める。この理由の説明の理解を助ける為、以下、光カードと光カードの録再装置について記述する。

光カードの1例を第6図、第7図に示す。第8図は光カードの平面図で光カード20には記録領域21が設けられており、この領域は、光記録媒体が塗布、蒸着手段等でコートされている。又、トラッキングトラック22が凹凸あるいは、圓りの反射率と異なる反射率を持ってプリフォーマットされている。なお、必要に応じて他のプリフォーマット信号（例えばトラックナンバークロック信号等）が設けられている。光カードの大きさは標準的には約85.8mm×54mmである。

第7図は光カード20の断面構成を示す1例の図である。凹凸でプリフォーマットパターンが設けられた透明基板23のプリフォーマット側に記

録媒体24がコートされている。更に、記録媒体を保護する目的で接着材25を介して支持基板26が貼り付けられている。光は、レンズ33により集光され、透明基板23側から光カード20に入射し、記録媒体24面に数μmのスポットを作り、情報の録再を行なう。

第8図は光カード20に情報を録再する為に用いる光ヘッドの構成の1例である。半導体レーザー27等から発せられた光束はコンデンサー・レンズ28により平行光束となる。この時の光束の断面形状は半導体レーザーを光源として用いた場合、楕円状分布をしている。この為、プリズム29の屈折効果を利用して円形状断面に成形する。光束は、グレーティング30により0次、±1次の3光束に分割され、ビーム・スプリッター31を通過後、プリズム・ミラー32により方向を変え、対物レンズ33で、光カード20上に数μmスポットに集光される。光カード20で反射された光束は再び対物レンズ33、プリズム・ミラー32を經由し、ビーム・スプリッター31で

入射光束と分離される。反射光束は例えば円レンズ34、シリンドリカル・レンズ35からなるアナモ光学系を通過し、光検出器38に入射する。

この光ヘッドでは、AF信号は良く知られた非点収差方式(特公昭57-12188)で得られる。又、AT信号は以下の如き原理で得る事が出来る。

第9図に示す如く、3分割された光束37、38、39を対物レンズで集光し、プリフォーミングされた相異なるトラッキング・トラック22-1、22-2と、その間とに少なくとも3個の微細の大きさでスポットを形成させる。トラッキング・トラック22-1、22-2は互いに平行であり、その為、スポット37とスポット38の情報を検出する光検出器36b、36c(第8図)からの電気信号の差分がAT信号となる。通常、スポット37、38は、スポット39の光量に比べ20%以下である。

なお、トラッキング・トラック22の間に集光するスポット39は、情報の録再を担う。従っ

て、情報トラックはトラッキング・トラック間の一部に存在する事となる。

第10図は光カード録再装置の1例である。光カード20は挿入口40よりシャトルと呼ばれるカード保持台41にローディングされる。第8図に示した光ヘッドは42に示されており、ガイド43、44に沿ってパルスモータ45の駆動でカードのトラックに垂直方向に移動する。シャトル41はモータ46の駆動でベルト47を介してA⇄B方向に往復運動を行なう。

以上、光カードと光カードの録再装置の1例を概略説明した。

上記説明により光カードは基本的には往復運動して、録再を行なう事が理解できる。この往復運動に帰属する最大の欠点は、運動の反射時に振動が生じ易い事である。

この振動の為、AT、AFの制御の引き込みを行なう時カードが移動していると引き込み動作が行い難いと云う欠点が生じる。又、トラック選択

即ちアクセス動作の時、カードを移動させながら光ヘッドを移動させるとアクセス時間が長くなる。

往復運動時の振動を実用レベルにおさえる為に、移動速度はせいぜい数百mm/secにしなければならぬ。速度が速いと反転時の減速、加速の際に生じる加速度が大となり従って振動が大きくなる。これに比べ、光ディスクの場合は回転運動の為、得らかなディスク走行が可能で、通常線速度は数m/secのオーダーである。この為、ディスクを回転させながら、光ヘッドを移動させトラック選択を行なっても、情報トラックの先端が短時間で光ヘッドの直下に来る。従って光ディスクの場合、ほぼヘッドの移動時間でアクセス時間が支配される。

これに反し、光カードは情報トラックの先端を光ヘッドの直下に来る迄に時間がかかり、アクセス時間が長くなる。従って、カードを止めたまま、情報トラックの選択を行なった方が有利となる。

以上の事をまとめとして説明したのが第11図である。光カードの場合、カード20をローディングした時、先ず、ホームポジション位置48に光ヘッドが待機しており、その位置で先ずAF制御の引き込みを行なう。次に、光ヘッドをパルスモータでトラッキング・トラックが存在する領域まで移動させAT制御の引き込みを行なう。AF引き込みをトラックの存在する領域で行なわないのは、トラック情報がAF信号に影響を与えず、確実なAF制御を行なわしめる為である。次に、光ヘッドを所望のトラック位置50まで移動させ、即ち第11図一点鎖線に沿って(一点鎖線は各トラックの情報部の先端部を示す)光ヘッドを移動させる。その後、初めて光カードを往復運動させ、情報の録再を行なう。即ち、光カードの録再動作においては、カードを静止させた状態があり得る。この為、再生劣化の影響は、光カード・システムの場合、重要な問題となる。

AF引き込み時の状態を第13図を用いて説明する。第13図は引き込み時のAFエラー信号を

示したものである。対物レンズ33をアクチュエータと呼ばれる移動手段で、カードに対し垂直方向に動かす。今、レンズがカードに対し遠い位置から近づいて来るとAFエラー信号は光カード表面近傍でS字状となり、次に、記録媒体表面近傍でS字状となる。第13図のB点はカード表面で合焦、A点は記録媒体面上で合焦を示す。AF制御は、A点近傍で行なう必要がある為、カード表面のS字と媒体表面のS字を区別する必要がある。この区別は、第13図一点鎖線に示した如くエラー信号のレベルがV₀以上あるか無しかで行なう。通常カード表面での反射率は5%以下、記録媒体面上での反射率は10%以上であるため、上記方法で区別が可能となる。しかしながら、再生光劣化により媒体の反射率等が変わり、光検出器に入る光量が低下した時、点線で示した如きエラー信号となり、カード表面と媒体表面の区別が不可能となりAF引き込みは出来なくなる。

更に、再生光劣化に対し考慮せねばならないのは、AF、ATの引き込みが終了後、トラック

上で受ける光量の変化である。なお、測定した条件は、カードは静止、スポット径は $\phi 3\mu\text{m}$ 、光量は0.2mWである。更に、この特性変化は、光を断続的に明滅しても照明時間の積算で変化して行く事も実験的に確認されている。

第7図の如き構成で記録媒体を染料系のものとした時、記録媒体面での反射率は通常10%~30%程度である。特に屈折率1.8~2.0、吸収係数0.8~1.0のポリメチン系の染料を用い媒体膜厚800Å~1500Åにすると、反射率は1.0%~15%である。

又、シアニン系N1錯体の染料は25~30%得られる条件もある。光が照射されない時の媒体の反射率をR₀とし、カード表面での反射率をR₁とすると、AF制御引き込みに許容される反射率低下の割合は、 R_1/R_0 となる。

例えばR₁ = 5%、R₀ = 12%の場合、許容反射率低下の割合は、約42%である。

選択を行ない、情報録可の指令が来る迄の待時間である。

この指令が来る迄の時間に、媒体の特性が変化し、反射光量が減じる為、サーボゲインが低下する。この為、外部振動等に弱くなり、AFははずれ易くなる。第8図に示した例ではトラッキング用のスポットは光量比がAF用スポットに比べ小さい為、この待時間の間では、先にAF制御ループが影響を受ける。

半導体レーザーの出力を下げる事も一つの解決法であるが、半導体レーザーの安定発振と云う事を考慮に入れると、媒体面での光量は0.1mW以上にしなければならない事と反射光量そのものが変わるのではサーボゲインの低下は避け得ず、実現は困難である。

第12図に染料系の記録媒体の再生光劣化の状態を実線で示す。第12図に示した染料はポリメチン系の染料であるが、シアニン系の染料に関しても同様であった。

第12図において、横軸は時間、縦軸は光検出

【問題点を解決するための手段】

以上の如く、光カードシステムの実用化を図るにはこの再生光劣化の対策が不可欠となる。

本発明の目的は上記再生光劣化の問題を解決する方法を提供することにある。

以上のような目的は、記録媒体面からの光を光検出器で受け、オート・フォーカシング(AF)、を行なう光ヘッドのAF制御方法であって、

その記録媒体への光照射により該記録媒体の特性変化し前記光検出器に入射する光量に変化する記録媒体を使用した場合、記録媒体が静止している時には、AF制御ループでオフセットを与え、記録媒体上の照射スポットの大きさを合焦時よりも大きくなるように制御することと特徴とする光ヘッドのAF制御方法により達成される。

即ち、本発明は光記録媒体が静止している状態ではAFサーボ回路にoff set 信号を与え記録媒体面上を照射する光スポットの径を大きくする事により再生光劣化の問題を解決するものである。

光スポット径を例えば2倍にすると光エネルギー密度は $1/4$ となり、大幅に再生光劣化の問題が解決出来、且つ、この方法によれば光検出器に入射する全光量は減ずる事が無いのでサーボループのゲインも変わる事がない。

今、照明光スポットの径を $\phi 6\text{mm}$ とし、光エネルギー密度を $1/4$ とした時、第12図の破線で示した如く、大幅な改善が見られた。

[実施例]

以下、本発明の光ヘッドのAF制御方法について具体的な実施例に基づき詳細に説明する。

第1図は本発明に光ヘッドのAF制御方法を適用できる光カード記録再生装置の信号処理ブロック図、第2図はその制御のフローチャートの一例を示したものである。

第1図において、1は光カード、2は光カードが所定位置にあるかどうか判断するためのフォトカプラー、3はフォトカプラー2からの信号を受けシステムコントローラ4にパルス信号を送るパルス発生器、4は光記録再生装置全体を制御す

るAF制御方法について説明する。

まず、第2図のフローチャートに基づき、動作の概略を説明する。まず、光カードを装置にローディングし(第2図のステップS1)、AF引込みを行なう(ステップS2)。AFが引込まれるとカード上の光スポットにより記録媒体の反射特性が劣化するのを防ぐために、AF制御ループにオフセットを与える(ステップS3)。その後、シーク動作に移る(ステップS4)。このとき、オフセットを解除してからシーク動作に移行してもよい(ステップS3')。記録あるいは再生の所定位置に光ヘッドが来たなら(ステップS5)、通常どおり記録或いは再生動作を行なう(ステップS6)。なお、ステップS3'の動作をする場合には、またオフセットを行なってからステップS5へ移ることになる(ステップS4')。

次に第1図および第2図を参照してその動作を詳細に説明する。

第1図において、カード1がローディングされ

るシステムコントローラ、5は第8図に示したような光ヘッド、6は光ヘッドをフォーカス方向、トラッキング方向に駆動するアクチュエーター、7は光カードからの反射光を受光しAF信号、AT信号を得るための光検出器、8は該光検出器7からの信号に基づきアクチュエーター6を制御するサーボ回路、9は光ヘッド送り機構、10はヘッド送りドライバー、11はカード送り機構、12はカード送りドライバーである。

第3図は第1図のサーボ回路8の概略を示した図である。

第3図において、13は非点収差法による4分割の受光面を有するAF用光検出器、14はそれら受光面の差動をとりオートフォーカスエラー信号を得るAF差動増幅器、15は増幅器、16は増幅器に電圧 $V1$ 、 $V2$ を印加するためのスイッチ回路、17は位相補償回路、18はアクチュエータドライバー、6はアクチュエータである。

次に、第2図のフローチャートを参照しつつ、第1図の装置における動作と本発明に係る光ヘッ

タを例えばフォトカプラー2で検出し、その出力をパルス発生器3(2値化回路)に送り、システム・コントローラ4にローディング終了のパルス信号を送る。

これを受け、システム・コントローラは光ヘッド5のアクチュエータ6を動かす信号をサーボ回路8に送りAF引き込み動作を行なう。サーボ回路の概略を示した第3図において、光検出器13のおのおのの検出素子13a、13b、13c、13dからの出力は、13aの出力と13dの出力、13bの出力と13cの出力が加算された後差動増幅器13に入力される。差動増幅器13からは所定の増幅率で $(13a+13d)-(13b+13c)$ の第4図に示した出力信号(いわゆるS字カーブ)が得られる。

この信号は次の増幅器15で更に所定の増幅率で増幅されるが、記録媒体が静止しているときにはオフセット信号が加えられる。オフセット信号はスイッチ回路18にて切り変え可能となっている。第3図において、記録媒体面上に光スポッ

トを合焦とさせるには電位0、即ち第4図においてAの点でサーボコントロールが可能となるように差動させる。第3図において例えばV1を0とする場合、V1側にスイッチ回路18を導通させると0電位でサーボが動作する。しかしながら、回路の持つオフセット成分、光検出器の感度ムラ等をキャンセルさせる為、通常V1は0でない値を持たせる場合が多い。電位V2はサーボループにオフセットを与え、即ちA'の点でサーボが作動するようにし、デ・フォーカス(Defocus ΔD)を与え、媒体面上の光スポットを広げる(ボカす)。

増幅器15からの出力は位相補償回路17、アクチュエータドライバー回路18で処理されてアクチュエータ6に印加する。AF引き込み動作が終了すると、システム・コントローラ4からオフセット指令信号がサーボ回路8に印加され、スイッチ回路15がV2に導通し、スポットを広げる。その後トラック選択の為システム・コントローラ4からの指令がヘッド送りドライバーに送

られ、光ヘッド5が移動する場合、そのまま移動させるか一度オフセットを解除し、合焦の状態で移動させる。前者の所謂オープンループでのヘッド・シークモードで、後者は、トラック横断数を計数するシーク・モードの場合である。トラック選択が終了すると、スポットが広がった状態でスポットは静止しており、情報の記録又は再生を行なう場合、オフセットを解除する(即ち、スイッチ回路18をV1側へ導通させる)。これと同時に、システム・コントローラ4はカード送りドライバに信号を送り、往復運動させ、且つ、半導体レーザを変調又は一定光量発光させ記録又は再生を行なう。

以上の動作で、AF引き込み後、及び録再迄のスタンバイ状態における光スポットの静止状態における再生光劣化の問題を解決する事が出来る。

本発明は前記実施例に限らず種々の変形、応用が可能である。

前記実施例では再生光劣化は、反射光量の減じ

るものについて述べたが、染料層と金属層等の多層構成の場合、再生光劣化の現象は光量増加となる。この場合、表面との区別が難しくなる欠点は無いが、サーボゲインが変化する点では問題となる。従って、この方法は、この場合にも効果を発揮するものである。

また、再生光劣化は前述したように光カード状の記録媒体を用いる場合に特問題になるが、光テープ等の往復運動の記録媒体においても事情は同じであり、さらに光ディスクにおいても再生光劣化の激しい記録材料を用いるときにも、本発明の技術思想が適用できることは明らかである。

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明の光ヘッドのAF制御方法によれば、記録媒体の改良等の手段を用いることなく、光ヘッドの操作という装置上の工夫により、現在使用されている光記録媒体で再生光劣化の問題を解決することができ、実用上の利点は極めて大きい。また、本発明の方法を行なう事により、再生光劣化の問題を解決し、光カードシステムを望ましいシーケンスで機能させる事が可能となった。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る光ヘッドのAF制御方法の一例の信号処理ブロック図である。

第2図は第1図の装置のフローチャートの一例である。

第3図はサーボ回路の概略を示す図である。

第4図はAF信号へのバイアス付加を説明する図である。

第5図は記録媒体の感度特性曲線である。

第6図は光カードの平面図である。

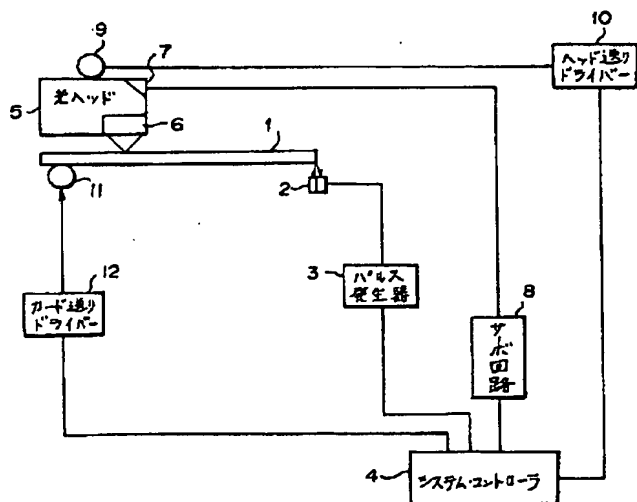
第7図は光カードの断面図である。
 第8図は光ヘッドの1例である。
 第9図は光スポットのカード面での働きを説明する図である。
 第10図は光カード録再装置の1例である。
 第11図は光カードシステムの望ましいシーケンスを説明する図である。
 第12図は再生光劣化の特性である。
 第13図は再生光劣化がある場合のAF引き込みの影響を示す図である。

- 1 : 光カード
- 2 : フォト・カプラー
- 3 : パルス発生器
- 4 : システム・コントローラ
- 5 : 光ヘッド
- 6 : アクチュエータ
- 7 : 光検出器
- 8 : サーボ回路
- 9 : 光ヘッド送り機構
- 10 : ヘッド送りドライバー

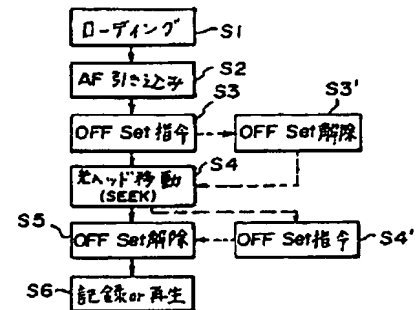
- 11 : 光カード送り機構
- 12 : カード送りドライバー
- 13 : AF用光検出器
- 14 : 差動増幅器
- 15 : 増幅器
- 16 : スイッチ回路
- 17 : 位相補償回路
- 18 : アクチュエータドライバー

代理人 弁理士 山下 稔 平

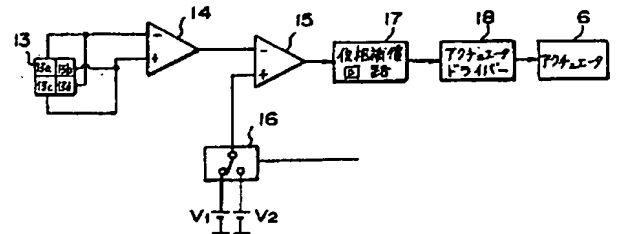
第1図



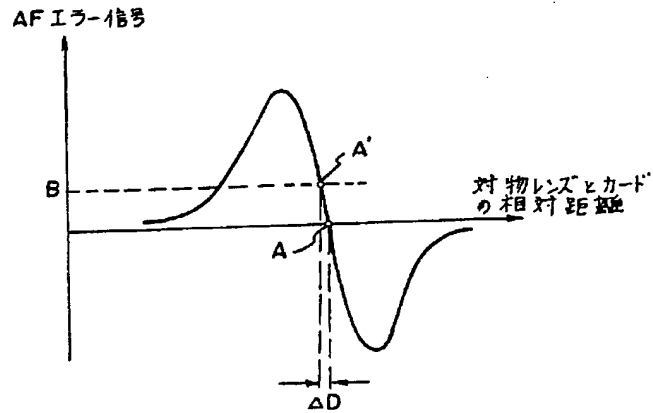
第2図



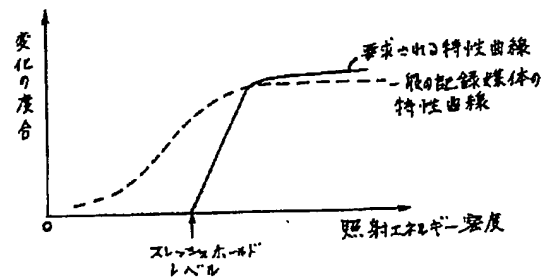
第3図



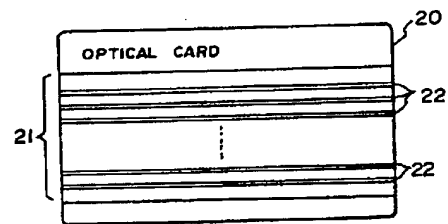
第 4 図



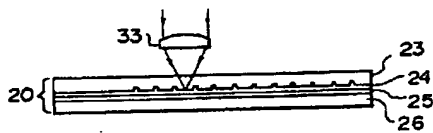
第 5 図



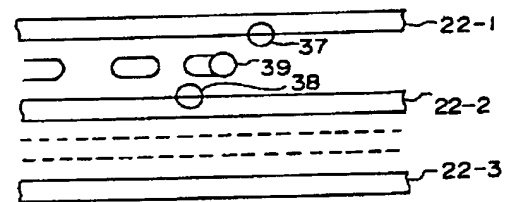
第 6 図



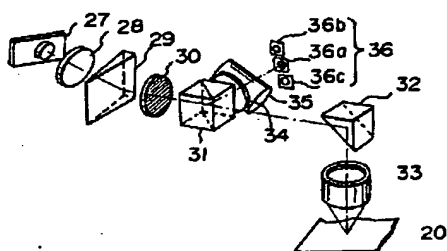
第 7 図



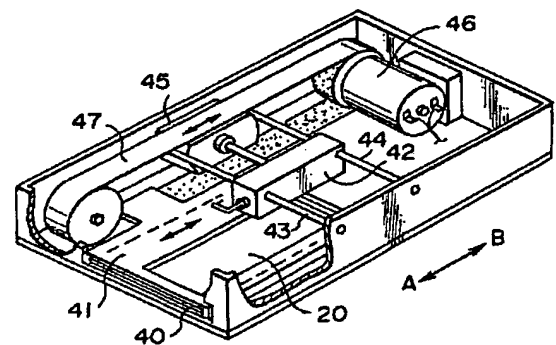
第 9 図



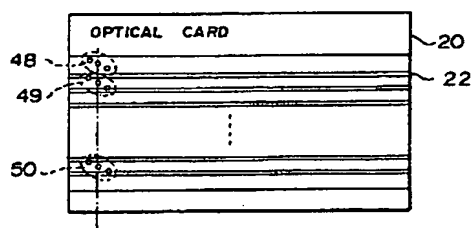
第 8 図



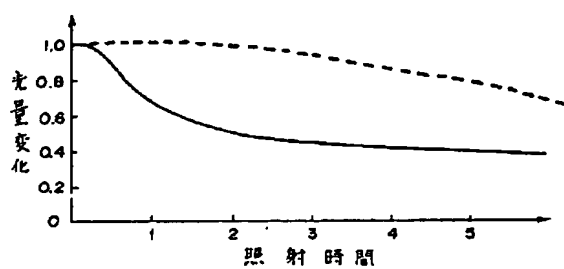
第 10 図



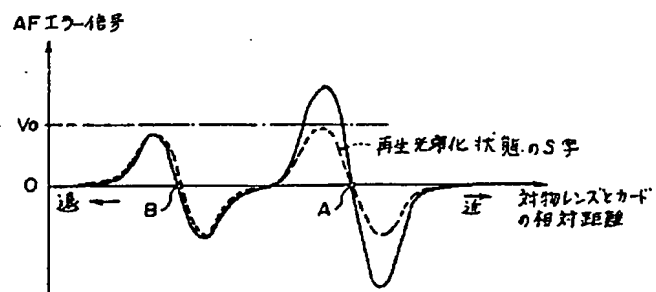
第 11 図



第 12 図



第 13 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)